

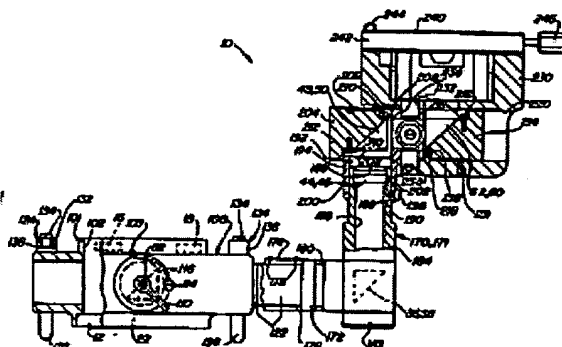
## Multi-user microscope with device for adjusting the orientation, and the method of adjusting it

**Patent number:** FR2664392  
**Publication date:** 1992-01-10  
**Inventor:** KEITH KLEINBERG LARRY  
**Applicant:** STORZ INSTR CO (US)  
**Classification:**  
- international: G02B21/06; G02B21/22; G02B21/36  
- european: G02B21/18; G02B21/22  
**Application number:** FR19900008406 19900703  
**Priority number(s):** FR19900008406 19900703

Report a data error here

### Abstract of FR2664392

A stereomicroscope system (10) comprises principal and secondary viewing stations which may be placed rotationally with respect to each other in order to view an object simultaneously. An objective (12) focuses a multiplicity of light rays, in alignment with a principal optical axis, onto an object to be examined. A light-deflecting means (22) redirects, perpendicularly, a pair of light rays coming from the objective (12) so as to form an orthogonal optical axis which is separated transversely from the principal optical axis. The two, principal and orthogonal, optical axes extend perpendicularly in order to cut a transverse optical axis extending between them. A second light-deflecting means (36, 38) redirects a pair of light rays into the orthogonal optical axis which meets the optical axis of the secondary viewing station, separated from the transverse optical axis, while being parallel to it, in order to be viewed by a secondary observer. A mechanism for rotating the images of the object viewed in the secondary viewing station automatically compensates for the rotation of the image which occurs when the principal viewing station undergoes rotation with respect to the secondary viewing station. Such a microscope system is intended to be used in the field of surgery.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BLANK PAGE**

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 664 392

②1 N° d'enregistrement national :

90 08406

⑤1 Int Cl<sup>5</sup> : G 02 B 21/22, 21/06, 21/36

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 03.07.90.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 10.01.92 Bulletin 92/02.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : STORZ INSTRUMENT COMPANY  
— US.

⑦2 Inventeur(s) : Kleinberg Larry Keith.

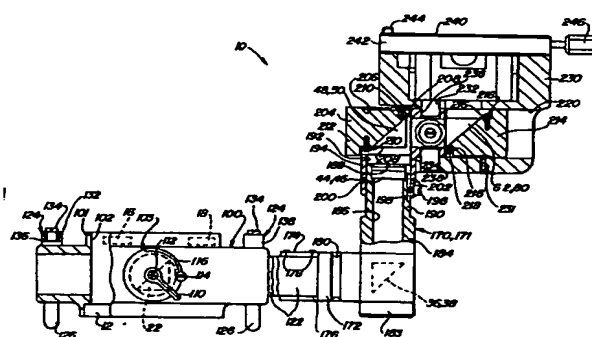
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Novapat France.

⑤4 Microscope pour utilisateurs multiples avec dispositif de réglage de l'orientation, et son procédé de réglage.

⑤7 Un système de microscope stéréoscopique (10) comprend des postes de vision principal et secondaire qui peuvent être placés en rotation l'un par rapport à l'autre pour voir simultanément un objet. Un objectif (12) focalise une multitude de rayons lumineux en alignement avec un axe optique principal sur un objet à examiner. Un moyen de déviation de la lumière (22) re-dirige perpendiculairement une paire de rayons lumineux provenant de l'objectif (12) de manière à former un axe optique orthogonal qui est espacé transversalement de l'axe optique principal. Les deux axes optiques principal et orthogonal s'étendent perpendiculairement pour couper un axe optique transversal s'étendant entre eux. Un second moyen de déviation de la lumière (36, 38) re-dirige une paire de rayons lumineux dans l'axe optique orthogonal qui rencontre l'axe optique du poste de vision secondaire, espacé de l'axe optique transversal en étant parallèle à lui, pour être vu par un observateur secondaire. Un mécanisme pour faire tourner les images de l'objet vu dans le poste de vision secondaire compense automatiquement la rotation de l'image se produisant lorsque le poste de vision principal subit une rotation par rapport au poste de vision secondaire.

Un tel système de microscope est destiné à être utilisé dans le domaine de la chirurgie.



FR 2 664 392 - A1



La présente invention concerne les microscopes destinés plus particulièrement aux procédures chirurgicales, et plus spécialement, des microscopes ayant deux postes de vision.

5 Dans la pratique de l'ophtalmologie, les assistants des chirurgiens, les infirmières, les étudiants et les autres personnels techniques sont impliqués dans l'exécution des procédures chirurgicales effectuées sur l'oeil, ou sur toute autre surface ou  
10 tissu relativement plat devant être traité. Il en résulte qu'une image particulière doit être observée par le chirurgien et son assistant avec un seul microscope.

En liaison avec la figure 1, on a représenté un exemple d'un système de microscope permettant au  
15 chirurgien et à son assistant d'observer une image. Ce système de microscope est constitué de deux microscopes indépendants avec des axes optiques identiques au-dessous d'un dispositif 1 de fractionnement de faisceau commun. Le chirurgien voit l'image à travers le  
20 microscope principal 2, laquelle traverse le dispositif de fractionnement 1. L'assistant voit l'image dans le microscope 3, laquelle passe par le dispositif de fractionnement 1 et un foyer interne 4. L'image est réfléchie par un miroir 5 et passe par un dispositif 6  
25 de changement de grossissement à 3 étapes monté dans le tube 7 du microscope 3 de l'assistant.

Un inconvénient du système de microscope précédent est que le faisceau ou rayon de lumière doit être fractionné par un dispositif de fractionnement de  
30 faisceau. Cela se traduit par une plus grande perte de lumière tant pour le chirurgien que pour son assistant.

Par conséquent, la présente invention a pour objet un système de microscope qui permet à un observateur principal et à un observateur secondaire  
35 d'examiner simultanément la même image.

La présente invention a pour autre objet de fournir au moins deux poste de vision sans emploi de dispositifs de fractionnement de faisceau.

La présente invention a pour autre objet de permettre à l'observateur secondaire de manipuler ses jumelles de façon qu'elles soient toujours parallèles à l'image alors que le microscope forme un angle oblique par rapport à celle-ci.

5 Un autre objet de la présente invention est de proposer un dispositif et un procédé pour permettre à l'observateur secondaire dans un microscope pour observateurs multiples de placer de manière indépendante la jumelle par rapport au microscope tout en maintenant l'horizon en alignement.

Par conséquent, la présente invention comprend un système de microscope comportant un objectif commun au moins à deux trajets de rayons lumineux provenant d'une image à examiner et un moyen de prisme pour re-diriger au moins l'un des rayons lumineux dans une direction perpendiculaire à l'autre des rayons lumineux, lequel se propage vers un premier poste de vision. Un moyen de foyer optique est mis en alignement avec le rayon lumineux orthogonal afin de grossir ce dernier. Une multitude de prismes pouvant être mis en rotation sont prévus pour re-diriger le rayon lumineux orthogonal vers un second poste de vision qui est toujours parallèle à l'image.

25 Un avantage de la présente invention est que l'assistant qui est assis à 90 degrés du chirurgien peut manipuler ses jumelles de sorte qu'elles sont toujours parallèles à l'image et que le microscope peut être réglé à un certain angle optique par rapport à l'image. 30 Un autre avantage de la présente invention est que le système de microscope tiendra compte d'un écart angulaire tout en maintenant l'orientation correcte de l'image. Un autre avantage de la présente invention est qu'on élimine l'utilisation de dispositifs de fractionnement des faisceaux. 35 Un autre avantage encore de la présente invention est qu'on fournit une quantité de lumière plus grande tant au chirurgien qu'à son assistant.

La présente invention sera bien comprise lors de la description suivante faite en liaison avec les dessins ci-joints dans lesquels :

5 La figure 1 est une vue en élévation d'un système de microscope de la technique antérieure;

La figure 2 est un schéma d'un réseau d'éléments optiques ou prismes constituant le système de microscope de la présente invention;

10 La figure 3 est une vue avant du schéma de la figure 2;

La figure 4 est une vue en élévation avant, avec des parties en crevé, d'un système de microscope selon la présente invention;

15 La figure 5 est une vue en plan, avec des parties en crevé, du système de microscope de la figure 4;

La figure 6 est une vue en élévation de côté, avec des parties en crevé, du système de microscope de la figure 4;

20 La figure 7 est une vue en perspective d'un second mode de réalisation de l'invention;

La figure 8 est une élévation de côté, en partie en coupe, du mode de réalisation de la figure 7;

25 La figure 9 est une vue en bout, en partie en crevé, du mode de réalisation de la figure 7;

La figure 10 est une représentation schématique du système optique du microscope de l'assistant, illustrant la position de l'image;

30 La figure 11 est une vue du côté droit du microscope de l'assistant, illustrant la position de l'image lorsque ce microscope est généralement vertical;

35 La figure 12 est une vue du côté droit du microscope de l'assistant, représentant une position de l'image, lorsque le logement du microscope a subi une rotation;

La figure 13 est une vue du côté gauche du microscope de l'assistant;

La figure 14 est une représentation schématique du système optique de la présente invention, illustrant des caractéristiques et avantages supplémentaires; et

5 La figure 15 est une représentation schématique d'encore un autre mode de réalisation de l'invention.

On décrira tout d'abord un premier mode de réalisation de l'invention.

10 En figure 2, on a représenté un schéma des éléments optiques du système de microscope 10 selon la présente invention. Le système de microscope 10 comporte un objectif commun 12 en relation spatiale avec une image 14 devant être vue. On trouvera la description  
15 d'un objectif typique dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 4 688 907 qu'on incorpore ici à titre de référence. Deux lentilles 16 et 18 espacées latéralement sont disposées verticalement au-dessus de l'objectif 12. Les yeux 20 de l'observateur principal, par exemple les  
20 yeux du chirurgien, regardent l'image 14 au moyen des rayons lumineux qui passent par l'objectif 12 et les lentilles 16 et 18 pour atteindre ses yeux.

Le système de microscope 10 comporte aussi un prisme généralement triangulaire 22 à angle droit qui  
25 est disposé à un endroit contigu à l'objectif 12. Le prisme 22 peut tourner autour de son axe longitudinal suivant un angle total d'environ 90 degrés. Le prisme 22 re-dirige les rayons lumineux provenant de l'image 14 à 90 degrés dans la partie non utilisée de l'objectif 12.  
30 En d'autres termes, les rayons lumineux provenant de l'image 14 sont re-dirigés par le prisme 22 perpendiculairement aux rayons lumineux passant par les yeux 20 de l'observateur principal. Le système de microscope 10 comporte une première paire de lentilles  
35 24 et 26 disposées latéralement par rapport au prisme 22. Une seconde paire de lentilles 28 et 30 sont espacées latéralement de la première paire de lentilles 24 et 26. Une troisième paire de lentilles 32 et 34 sont

espacées latéralement de la seconde paire de lentilles 28 et 30. Les lentilles 24, 26 et 28, 30 et 32, 33 sont utilisées pour orienter l'image 14 afin d'avoir une vision correcte. Ces lentilles agissent également en  
5 foyer interne et fournissent un système optique un/un à l'endroit de vision et sont généralement désignées par "systèmes à l'infini".

Le système de microscope 10 comporte en outre une première paire de prismes droits 36 et 38  
10 généralement triangulaires, disposées latéralement par rapport à la troisième paire de lentilles 32 et 34. La première paire de prismes 36 et 38 tournent autour d'axes latéraux 40 et 42 comme cela est indiqué par les flèches dans la figure. Les lentilles 24, 26, 28, 30, 32  
15 et 34 et les prismes 36 et 38 sont espacés les uns des autres le long des axes 40 et 42, respectivement. Une quatrième paire de lentilles 44 et 46 sont espacées verticalement sur le dessus de la première paire de prismes 36 et 38. Une seconde paire de prismes à angle droit 48 et 50, généralement triangulaires, sont  
20 espacés verticalement au-dessus de la quatrième paire de lentilles 44 et 46. La seconde paire de prismes 48 et 50 et la quatrième paire de lentilles 44 et 46 sont espacés le long d'axes verticaux 52 et 54, respectivement. Une troisième paire de prismes 60 et 62 sont espacés le long  
25 des axes 56 et 58 par rapport à la seconde paire de prismes 48 et 50. La troisième paire de prismes 60 et 62 tourne autour des axes 56 et 58, respectivement, comme indiqué par les flèches dans la figure suivant un angle d'environ 15 degrés dans chaque direction pour un angle  
30 total d'articulation de 30 degrés. Les yeux 64 de l'observateur secondaire sont disposés verticalement au-dessus de la troisième paire de prismes 60 et 62 pour examiner l'image 14.

35 En fonctionnement, les yeux 64 de l'observateur regardent l'image 14 qui passe par l'objectif 12, le prisme 22, les lentilles 24, 26, 28, 30, 32, 34, les prismes 36, 38, les lentilles 44, 46 et



les prismes 48, 50, 60, 62 pour aboutir aux yeux 64. L'observateur secondaire qui est assis à 90 degrés par rapport à l'observateur principal peut manipuler ses jumelles de façon à être toujours parallèle à l'image 14. Cela est effectué en faisant tourner les prismes 36, 38, 60, 62 autour de leurs axes optiques 40, 42, 56, 58 comme cela est indiqué par les flèches dans les figures. Le trajet optique est également étendu et comprimé, comme indiqué par les flèches dans la figure. Le système de microscope 10 permet un écart angulaire tout en maintenant une orientation correcte de l'image. Comme aucun fractionnement du faisceau n'est nécessaire, il y a une moins grande perte de la lumière pour les yeux 20 de l'observateur principal, avec davantage de lumière fournie aux yeux 64 de l'observateur secondaire. Les yeux 20 et 64 voient l'image 14 dans une vue totalement stéréo, avec aucune différence dans les angles de vision.

En figure 3, on a représenté une vue avant des éléments optiques pour l'observateur principal. Ces éléments optiques sont enfermés dans un logement de manière à permettre leur fixation éventuelle de chaque côté d'un microscope classique (non représenté, mais se reporter à la figure 14).

En liaison avec les figures 4, 5 et 6, le système de microscope 10 est réalisé sous forme d'un accessoire stéréo de zéro (0) à quatre vingt-dix (90) degrés représenté dans son ensemble par la référence 100. L'accessoire 100 comporte un logement principal 101 pour contenir et supporter l'objectif 12. L'objectif 12 est disposé dans une ouverture 102 généralement circulaire qui est ménagée dans le logement 101 et y est fixé par vissage de l'objectif 12 dans le logement 101 suivant une méthode connue. Un support de prisme, représenté dans son ensemble par la référence 103 maintient le prisme 22 à un endroit contigu à l'objectif 12 dans le logement 101. Le prisme 22 est fixé au support 103 par un adhésif tel qu'un époxy. Un levier

110 est connecté par une première attache 112 au support de prisme 103. L'observateur principal saisit le levier 110 pour faire tourner le prisme 22 autour de son axe longitudinal. Une seconde attache 114 est espacée latéralement de l'attache 112 et empêche le mouvement du support de prisme 103 dans le sens longitudinal et le fixe dans le logement principal 101. Le support de prisme 103 comporte une partie en retrait 116 coopérant avec l'attache 114 qui agit aussi en butée pour limiter la rotation du prisme 22.

Le logement principal 101 comprend une paire de passages 118 et 120 espacés l'un de l'autre, communiquant diamétralement à travers le logement 101. Les passages 118 et 120 permettent à l'un et l'autre côté du logement 101 d'être fixés à un logement d'extension 122. Un mécanisme de blocage, représenté dans son ensemble par la référence 124, bloque de manière amovible le logement principal 101 au logement d'extension 122. Le mécanisme de blocage comprend un axe 126 chargé par ressort, qui communique verticalement par l'intermédiaire d'une ouverture 128 formée dans une paroi 130 du logement 101 séparant les passages 118 et 120. L'axe 126 a une contre-dépouille (non représentée) qui coopère fonctionnellement avec le logement d'extension 122 pour bloquer en place le logement principal 101. Un ressort 132 est disposé autour d'une extrémité d'une attache 134 fixée au logement principal 101. Le ressort 132 est confiné par un organe 136 de retenue de ressort à l'une de ses extrémités et bute contre la contre-dépouille de l'axe 126. L'axe 126 est détendu, ce qui a pour effet de comprimer le ressort 132, pour permettre au logement principal 101 d'être enlevé du logement d'extension 122. On inverse le processus pour bloquer le logement 101 sur le logement 122.

Comme représenté en figure 5, le logement principal 101 comporte un rebord 138 s'étendant vers l'extérieur. Deux attaches 140, telles que des vis à

tête, sont disposées dans des ouvertures correspondantes (non représentées) qui sont ménagées dans le rebord 138. Le rebord 138 permet de fixer l'accessoire 100 à l'intérieur d'un microscope existant ou de procéder à des additions devant être assujetties à l'avenir.

Le logement d'extension 122 est généralement rectangulaire et comporte des extensions 142 et 144, généralement circulaires à l'une de ses extrémités, qui sont disposées dans les passages 118 et 120, respectivement du logement principal 101. Le logement 102 forme une paire de passages 146 et 148 généralement circulaires, séparés par une paroi 150 du logement 122. Une première bague de blocage 152 de forme généralement circulaire est disposée dans une rainure correspondante 154 dans chaque passage 146 et 148 à l'une des extrémités. La première paire de lentilles 24 et 26 est disposée dans les passages 146 et 148, respectivement. Un ressort 156 de lentille est disposé dans le passage entre la première paire de lentilles 24, 26 et la seconde paire de lentilles 28, 30 qui sont également disposées dans les passages 146 et 148, respectivement. Une seconde bague de blocage 158 est également disposée dans les passages 146 et 148, de l'autre côté de la seconde paire de lentilles 28 et 30. Une entretoise 160 est disposée dans les passages 146 et 148 et bute contre la seconde bague de blocage 158 pour fournir un interstice d'air entre les lentilles 28 et 30 et la seconde bague de blocage 158 dans les passages 146 et 148. La troisième paire de lentilles 32 et 34 est également disposée dans les passages 146 et 148 de l'autre côté de la seconde bague de blocage 160. Un ressort 162 de lentille est disposé entre la troisième paire de lentilles 32 et 34 et une troisième paire de bagues de blocage 164 à l'autre extrémité des passages 146 et 148 pour des raisons de réglage, par exemple, pour comprimer ou étendre le ressort 162 de lentille à des fins de focalisation. Le logement 122 comporte des extensions 166 et 168 généralement circulaires qui sont

formées à l'autre extrémité et sont semblables aux extensions 142 et 144.

5 L'accessoire 100 comporte en outre une paire d'extensions 170 et 171 ayant la forme générale d'un "L" comportant une partie horizontale 172 disposée autour des extensions 166 et 168 du logement 122. Une plaque supérieure de pivotement 174 et une plaque inférieure de pivotement 172 sont connectées au logement 122 et disposées autour de celui-ci. Une paire d'attaches 178  
10 fixe les plaques de pivotement 174 et 176 au logement 122.

La partie longitudinale 172 comporte une rainure semi-circulaire 180 autour de sa circonférence. Un axe de pivotement 182 qui agit en roulement est  
15 disposé entre la paire d'extensions 170 et 171 en forme de L dans la rainure 180. Les plaques de pivotement supérieure 174 et inférieure 176 fixent l'axe de pivotement 182 entre elles et empêchent son mouvement. La partie horizontale 172 de la paire d'extensions 170 et 171 tourne ou pivote autour des extensions 166 et  
20 168, respectivement, du logement 122. Chaque partie horizontale 170 comporte un prisme, 36, 38 placé dans une monture 183 qui est généralement de forme circulaire et disposée à l'intérieur d'un passage 186 d'une partie verticale 184 des extensions 170 et 171 en forme de L.  
25 Les montures de prisme 183 sont fixées à la partie verticale 184 par des vis sans tête 185. Les lentilles 44 et 46 sont disposées dans le passage 186 à l'autre extrémité et maintenues en place par une quatrième bague de blocage 188. La partie verticale 184 comporte une partie à étranglement 190 disposée partiellement dans une ouverture 192 pratiquée dans une extrémité d'un logement de lentille 194 ayant la forme générale d'un L. Le logement 194 comporte une attache 196 qui coopère  
30 avec une fente 198 ménagée dans la partie à étranglement 190 qui agit en butée pour limiter le mouvement vertical entre la partie à étranglement 190 et le logement de lentille 194. L'attache 196 empêche aussi la séparation  
35

entre les extensions 170 et 171 en forme de L et le logement de lentille 194. Un joint torique 200 est disposé dans une rainure correspondante 202 ménagée dans le logement 194 pour engagement étanche avec la partie à étrangement 190. Le trajet optique peut être étendu ou comprimé par le déplacement relatif entre la partie verticale 184 et le logement de lentille 194.

Une première monture de prisme 204 est disposée dans une ouverture généralement circulaire 206 du logement de lentille 194. Les prismes 48 et 50 sont fixés à la monture 204 par un collier ou rondelle 208 et une attache correspondante 210. Les montures de prisme 204 sont fixées au logement de lentille 194 par des vis sans tête (non représentées). Les prismes 60 et 62 sont fixés aux montures 214 par un collier 216 et une attache correspondante 218. Les montures 214 sont généralement de forme circulaire et sont disposées dans des ouvertures correspondantes 220 du logement de base 230. Les montures 214 sont fixées au logement de base 230 par des vis sans tête 231 qui s'engagent dans la monture de prisme 214 et empêchent tout mouvement relatif entre elle et le logement de base 230.

Une butée 222 s'engage dans le logement de lentille 194 et est disposée dans une ouverture correspondante 224 du logement de base 230. Une attache 226 est engagée dans la butée 222. Une vis de blocage 228 est disposée autour de l'attache 226. La vis 228 est alors saisie par l'observateur secondaire et soumise à un mouvement de pivotement ou de rotation de manière à bloquer fonctionnellement le logement de base 230 dans une certaine position par rapport au logement de lentille 194 et pour désengager la butée 222 du logement 194. Un agencement à vis sans tête 229 ou butée, attache et vis de blocage peut être employé sur l'autre côté du logement de base 230 pour le bloquer sur l'autre logement de lentille 194.

Le logement de base 230 coopère fonctionnellement avec le logement de lentille 194. Le

logement 230 comporte un axe de butée supérieure 232 et inférieure 234 disposés partiellement dans une rainure annulaire correspondante 236 du logement de lentille 194. Les axes de butée 232 et 234 permettent au logement de base 230 de tourner autour du logement de lentille 194 dans la rainure annulaire 236 sur quinze degrés dans chaque sens. Par conséquent, les prismes 60 et 62 tournent par rapport aux prismes 48 et 50. Un masque 240 qu'on connaît dans la technique est disposé dans la bague 242 des jumelles sur le côté supérieur du logement de base 230. Des attaches 244 fixent le masque 240 et la bague 242 au logement de base 230. Une vis de serrage 246 s'étend vers l'extérieur de la bague 242 et fixe cette bague au masque 240.

En fonctionnement, le logement principal 101 est situé au-dessus d'une image à examiner. Les rayons lumineux provenant de l'image 14 traversent l'objectif 12 et les lentilles 16 et 18 pour atteindre les yeux 20 de l'observateur principal. Simultanément, les rayons lumineux provenant de l'image 14 traversent le prisme 22 perpendiculairement aux rayons lumineux atteignant les yeux de l'observateur principal. Si le logement principal 101 a un côté ou l'autre fixé à la partie restante de l'accessoire 100, le prisme 22 peut devoir être soumis à une rotation de quatre vingt dix degrés en déplaçant le levier 110.

Les rayons lumineux provenant du prisme 22 se propagent à travers les passages 146 et 148 et les lentilles 24, 26, 28, 30, 32 et 34 dans le logement d'extension 122. Le rayon lumineux est focalisé par ces lentilles comme on l'a décrit précédemment. Les rayons lumineux se propagent alors vers les prismes 36 et 38. Les extensions 170 et 171 en forme de L sur lesquelles sont fixés les montures de prisme 183 et les prismes 36 et 38 peuvent être animées d'un mouvement de rotation autour des axes 40 et 42, si nécessaire. Les rayons lumineux se propagent alors à travers les passages 186 dans la partie verticale 184 des extensions 170 et 171

et à travers les lentilles 44 et 46. Les rayons lumineux se propagent alors jusqu'aux prismes 48 et 50 qui sont fixés aux montures 204.

5 Les montures de prisme 204 sont animées d'un mouvement de rotation en déplaçant ou en faisant tourner les extensions 170 et 171 en forme de L. Cela a pour effet que l'une des parties verticales 184 se déplace par rapport à son logement de lentille 194 et l'autre partie verticale 184 s'éloigne de son logement de  
10 lentille 194 à la manière d'un piston semblable aux pistons d'un moteur. Par conséquent, l'un des trajets optiques des axes 52 et 54 est comprimé alors que l'autre est étendu. La lumière se propage alors à travers les prismes 60 et 62 qui peuvent être animés  
15 d'un mouvement de rotation autour des axes 56 et 58 lorsque le logement de base 230 est animé d'un mouvement de rotation par rapport au logement de lentille 194 dans l'une ou l'autre direction autour des axes 56 et 58. Le logement de base 230 est alors verrouillé en place par  
20 la vis de blocage 228. Les rayons lumineux traversent alors des ouvertures correspondantes ménagées dans le masque 240 pour atteindre les yeux 64 de l'observateur secondaire. Le masque 240 peut rester parallèle à l'image ou au sol. On remarquera que le logement de base  
25 230 peut être animé d'un mouvement de rotation d'un angle supérieur à quinze degrés dans l'une ou l'autre direction.

On décrira maintenant un second mode de réalisation de l'invention en liaison avec les figures 7  
30 à 13. L'accessoire 250 pour poste auxiliaire de vision fonctionne d'une façon générale similaire au poste 100 qu'on a décrit précédemment. L'accessoire 250 est constitué d'un logement fixe 252, d'un châssis amovible 254 pour poste de vision secondaire et d'un logement rotatif 256. Le logement 256 comporte de préférence un  
35 couvercle (non représenté) pour protéger les lentilles et les autres éléments. Le châssis 254 peut en variante être fixé soit au côté droit soit au côté gauche du

logement 252 de façon que la personne utilisant le poste secondaire de vision puisse être placée alternativement sur le côté droit ou le côté gauche du poste de vision principal d'une manière similaire à celle décrite en liaison avec le premier mode de réalisation de l'invention.

On remarquera que, le cas échéant, deux postes de vision secondaires peuvent être fixés à un seul microscope pour deux observateurs. Dans la plupart des cas où il n'y a qu'un seul poste de vision secondaire, un bouchon 257 sera utilisé pour fermer les ouvertures du logement fixe 254 qui ne sont pas utilisées.

En figure 10, on a représenté une illustration schématique des trajets lumineux dans les postes de vision principal et secondaire. Un objectif 258 est généralement orienté perpendiculairement à l'axe optique principal 230 et à l'intérieur de celui-ci. L'objectif 258 focalise une multitude de rayons lumineux s'étendant généralement parallèlement à l'axe optique principal de l'objet à examiner. A des fins d'illustration, un caractère standard sous forme de "personnage" avec une main droite circulaire massive est utilisé de façon à pouvoir voir l'orientation de l'image à des positions diverses le long des trajets lumineux.

Le poste de vision binoculaire principal verra l'objet de référence suivant les trajets lumineux principaux 262 et 264 qui s'étendent en étant généralement parallèles à l'axe optique principal 260. Une paire de lentilles ou systèmes de lentilles 259, 261 sont placées entre l'objectif 258 et les oculaires de l'observateur principal. Comme représenté par le personnage dans le trajet 262, l'utilisateur principal observe l'image dans l'alignement correct. Dans le mode de réalisation préféré, l'objectif 258 est suffisamment grande pour qu'une paire de trajets lumineux secondaires 266 et 268 puissent être dirigés à travers l'objectif sans emploi des dispositifs de fractionnement de



faisceau et sans la perte lumineuse inhérente qui est associée à ces dispositifs. Les trajets lumineux secondaires 266 et 268 sont réfléchis transversalement suivant un axe optique transversal 270 qui s'étend en étant généralement perpendiculaire à l'axe principal 260. Des segments 267 et 269 transversaux des trajets lumineux secondaires sont réfléchis à un angle de 90 degrés par une paire de miroirs 272 et 274. Chaque miroir comporte deux surfaces réfléchissantes, l'une orientée vers le côté droit du logement et l'autre vers le côté gauche du logement de manière à permettre la fixation du châssis 254 du poste de vision secondaire à l'un ou l'autre côté du logement fixe 252 sans nécessiter le mouvement du miroir. Naturellement, un prisme triangulaire droit ou un miroir mobile pourraient être utilisés en variante à la place des miroirs 272 et 274 pour fournir un moyen permettant de re-diriger la paire secondaire de trajets lumineux.

La seconde paire de segments 267 et 269 de trajets lumineux s'étendent parallèlement à l'axe transversal 270 et passe par une paire de prismes en queue d'aronde 276 et 278. Ces prismes fournissent un moyen pour faire tourner les images de l'objet vu au poste de vision binoculaire secondaire afin de compenser la rotation de l'image se produisant lorsque les premier et second postes de vision sont animés d'un mouvement de rotation l'un par rapport à l'autre.

On remarquera que bien que le prisme en queue d'aronde constitue l'élément optique préféré pour fournir un moyen pour faire tourner l'image, des variantes d'éléments optiques tels qu'un prisme de type pechan ou d'un type à réversion peuvent être employés. Ces prismes sont décrits dans le Handbook Of Optics, Copyright 1978, publié par McGraw-Hill, Inc., en particulier, dans le chapitre 2, section 39, pages 2-41 à 2-51, qu'on incorpore ici à titre de référence. On remarquera que les prismes en queue d'aronde, pechan et de réversion font tourner chacun l'image au double de la

vitesse angulaire de rotation du prisme. Ces prismes transforment l'image sans déviation ou déplacement du faisceau lumineux.

5 Les prismes en queue d'aronde 276 et 278  
tournent à l'unisson pendant la rotation du logement 256  
par rapport au châssis 254 sous l'effet d'une bielle  
mécanique représentée par la ligne en tirets 280 en  
figure 10. (On décrit les détails de la bielle  
10 mécanique 280 ci-après en liaison avec les figures 7, 8  
et 13). La bielle mécanique 280 est telle qu'une  
rotation de deux degrés du logement 256 par rapport au  
châssis 254 provoque une rotation d'un degré des prismes  
en queue d'aronde dans la même direction, réalignant  
15 automatiquement l'image observée par l'observateur  
secondaire. La liaison mécanique 280 et les prismes 276  
et 278 fournissent ensemble un moyen pour faire tourner  
les images de l'objet examiné au second poste de vision  
afin de compenser la rotation de l'image se produisant  
lorsque les postes de vision primaire et secondaire  
20 tournent l'un par rapport à l'autre.

En figure 10, l'image du caractère formé par  
le personnage est représentée le long du trajet lumineux  
secondaire 266 avant entrée dans le prisme 276 et après  
sortie de ce prisme. On remarquera que l'image est  
25 inversée, c'est-à-dire que l'image est symétrique comme  
cela est indiqué par l'orientation de la main droite du  
personnage. Dans chacun des segments 267 et 268 du  
trajet lumineux secondaire, se trouvent orientées des  
lentilles 282 et 284, respectivement. La lumière sortant  
30 des lentilles 282 et 284 est déviée de 90 degrés par des  
prismes triangulaires droits 286 et 288 pour former des  
segments 290 et 292 de trajets lumineux orthogonaux,  
respectivement. Des miroirs 272 et 274, en combinaison  
avec les prismes triangulaires droits 286 et 288,  
35 fournissent collectivement un premier moyen de déviation  
de la lumière afin de re-diriger orthogonalement la  
paire de rayons lumineux provenant de l'objectif. Les  
deux rayons lumineux, après déviation, s'étendent en

alignement général avec un axe optique orthogonal, espacé transversalement de l'axe optique principal 260.

5 L'axe optique principal 260 et l'axe optique orthogonal 305 sont tous deux perpendiculaires à l'axe optique transversal 270. Comme le système de microscope est binoculaire, il y a des trajets lumineux séparés pour chaque oeil de l'observateur au poste secondaire. Chacun des deux trajets lumineux secondaires comporte une série de segments qui sont espacés de l'axe optique principal 260, de l'axe optique transversal 270, de l'axe optique orthogonal 305 et de l'axe optique 306 du poste de vision, en étant en alignement général avec eux. L'orientation de l'image dans chaque trajet lumineux dans chaque jeu de trajets lumineux parallèles est la même.

15 Dans les segments 290 et 292 des trajets lumineux orthogonaux sont orientées une paire de lentilles 294 et 296 qui focalisent et dirigent le faisceau lumineux sur les prismes triangulaires droits 298 et 300, lesquels dévient les trajets lumineux transversalement aux yeux de l'observateur secondaire. L'image du personnage vue par cet observateur secondaire correspond directement à celle vue par l'observateur principal. Les prismes triangulaires droits 298 et 300 fournissent un second moyen de déviation de la lumière qui coopèrent avec le poste de vision secondaire pour re-diriger la paire de rayons lumineux dans l'axe optique orthogonal le long de l'axe optique du poste de vision secondaire. Le second moyen de déviation de lumière peut tourner autour de l'axe optique 306 du poste de vision car le logement rotatif 256 tourne par rapport au châssis 254. L'axe optique secondaire 306 est espacé de l'axe optique transversal 270, en étant parallèle à lui, pour permettre la rotation relative libre du poste de vision secondaire par rapport au poste de vision principal sur une plage limitée d'environ plus ou moins 40 degrés.

Dans le mode de réalisation illustré, les trajets lumineux 302 et 304 sont parallèles à l'axe du logement 206. On remarquera que ces trajets lumineux peuvent être déviés vers le haut par un élément optique supplémentaire ou des oculaires appropriés pour répondre à une application particulière du microscope. Dans le mode de réalisation représenté, les segments 302 et 304 des trajets lumineux sont parallèles à l'axe 306 du poste de vision secondaire et espacés de l'axe optique transversal 270 en étant parallèles à celui-ci.

Alors que le logement 256 tourne par rapport au châssis 254, il est nécessaire de maintenir en alignement correct, à tout instant, le prisme triangulaire droit 286, la lentille 290 et le prisme triangulaire droit 298. D'une façon similaire, le prisme 288, la lentille 296 et le prisme 300 doivent être maintenus en alignement avec l'axe vertical 292 pendant la rotation du logement. L'alignement des éléments optiques dans les trajets lumineux verticaux 290 et 292 est maintenu par une bielle mécanique 308 et 310, représentée en tirets dans la figure 10. (On discutera ci-après les détails du mode de réalisation préféré pour les biellettes 308 et 310).

Les biellettes 308 et 310 d'alignement mécanique fournissent un moyen pour comprimer ou étendre la lumière passive dans l'axe orthogonal pendant la rotation du poste de vision secondaire. On remarquera aussi qu'un mécanisme semblable utilisé dans le premier mode de réalisation de l'invention pourrait être utilisé en variante pour obtenir la même fonction, c'est-à-dire pour maintenir les éléments optiques en alignement correct alors que les segments 290 et 292 des trajets lumineux secondaires sont comprimés ou étendus en réponse à la rotation du logement 256.

Dans les figures 7 à 9 et 11 à 13, on a représenté en détail l'ensemble formé par le châssis 254 et le logement rotatif 256. Le logement rotatif 256 est connecté en pivotement au châssis 254 et peut être

bloqué dans diverses orientations angulaires par un mécanisme de blocage 312. Un arbre 314 est fixé au logement rotatif 256 et coopère en pivotement avec le châssis 254 lorsque le mécanisme de blocage 312 se trouve dans la position libre et maintient le logement rotatif 256 sur le châssis lorsque le mécanisme de blocage se trouve dans la position verrouillée. Un bras 316 est fixé à l'extrémité de l'arbre 314. Le bras 316 est connecté en pivotement à un levier 318 qui est supporté en pivotement par le châssis sur un point central de pivotement 319. L'extrémité opposée du levier 318 passe sur un étrier 320 couplé en pivotement à des organes 322 et 324 de retenue de prisme en queue d'aronde. L'emplacement de la connexion pivotante entre l'étrier 320 et l'organe de retenue du prisme est espacé du second trajet lumineux sur une certaine distance par rapport à la longueur du bras 316 de sorte que les prismes en queue d'aronde tournent suivant une quantité angulaire qui est égale à la moitié de la rotation du logement rotatif 256 car le prisme fait tourner par inhérence une image au double de la vitesse angulaire du prisme.

En figures 11 et 12, l'image du personnage vue par l'observateur secondaire est représentée avec le logement rotatif 256 dans deux orientations. En figure 11, l'axe principal du microscope 260 est vertical et les prismes triangulaires droits 298 et 300 sont espacés l'un de l'autre et contigus. Le prisme 286 et la lentille 294 sont en alignement le long d'un arbre de guidage 324. L'arbre de guidage 324 maintient les prismes triangulaires droits et la lentille en alignement correct. La lentille 286 est maintenue par une douille 326 montée en pivotement dans le châssis 254. L'arbre 224 est fixé à la douille 326. L'arbre 324 s'étend en coulissement à travers le support de lentille 328 qui maintient la lentille 294 orientée perpendiculairement à l'axe 290. L'arbre 324 s'étend en coulissement à travers la douille 330.

Lorsque le logement rotatif 256 tourne par rapport au châssis 254 comme représenté en figure 12, la douille 330 tourne avec le logement autour de l'axe de orientation du logement et tourne dans la direction opposée par rapport au logement suivant une quantité suffisante pour maintenir le prisme 298 en alignement correct avec le prisme 286. On remarquera que lorsque le logement 256 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre sur une distance  $\beta$ , les axes 290 et 292 des trajets lumineux tournent d'une distance  $\Theta$  et  $\Theta'$  respectivement, de manière à maintenir les prismes en alignement. Le support de lentille 328 et la lentille 294 ainsi maintenue se décalent vers l'intérieur de manière à maintenir la lentille dans le centre du trajet lumineux. Le système optique associé à l'oeil droit de l'utilisateur, à savoir le prisme 288, la lentille 296 et le prisme 330, est mis en alignement par un mécanisme similaire constitué d'un arbre 332, d'une douille 334, d'un support de lentille 336 et d'une douille 338 qui correspondent respectivement à l'arbre 324, à la douille 326, au support de lentille 328 et à la douille 338 qu'on a décrits précédemment.

Avec le mode de réalisation représenté en figures 7 à 13, le logement 256 peut subir une rotation de  $40^\circ$  dans l'une ou l'autre direction, soit un total de  $80^\circ$ .

Comme représenté en figure 12, lorsque le logement 256 subit une rotation sur une distance  $\beta$ , l'image du personnage, vue par l'observateur secondaire, tourne d'une façon similaire d'une distance  $\beta$ . Par conséquent, si l'observateur principal fait tourner la totalité du microscope dans un plan postérieur et antérieur en alignement avec son corps sur une distance  $\beta$  en forme d'arc, il peut maintenant faire tourner le logement 256 de façon que ses yeux restent horizontaux. Lorsque l'axe 340 de l'oculaire transversal est orienté horizontalement, les images vues par l'observateur secondaire sont en alignement correct.

Une variante de microscope perfectionné selon la présente invention est représentée en figure 14. Le système de microscope est désigné dans ses grandes lignes par la référence 350. Le système comprend  
5 généralement un microscope 352 de chirurgien, un poste 250 de vision secondaire, et un module 354 d'éclairage de document.

Le microscope principal 352 est semblable à celui qu'on a décrit ci-dessus en liaison avec les  
10 figures 1 à 6 et/ou les figures 7 à 13 et comporte un objectif 258, des jeux de lentilles 259 et 261 espacées latéralement et un jeu d'oculaires stéréo 356. Tout type de microscope stéréo couramment utilisé ou connu peut être employé selon la présente invention.

Le poste 250 de vision de l'observateur secondaire est le même que celui décrit ci-dessus en liaison avec les figures 7 à 13 et les parties correspondantes ont les mêmes numéros de référence en figure 14. En variante, le poste de vision secondaire  
15 peut être le même que l'accessoire de vision 100 représenté et décrit ci-dessus en liaison avec les figures 1 à 6.

Le module 354 d'éclairage de document est de préférence le même que le module et le système illustrés et décrits dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 4  
25 856 873, qu'on incorpore ici à titre de référence. On remarquera aussi que tout autre module d'éclairage de document de type standard ou classique peut être employé qui satisfait les objets de la présente invention.

Dans le module 354, la lumière provenant d'une source lumineuse 360 est transmise par l'intermédiaire d'un câble à fibre optique 362 jusqu'au module. La lumière est transmise par une série de lentilles 364 et un prisme à angle droit 366 pour  
30 traverser l'objectif 258 jusqu'au champ de vision 370. La lumière réfléchie est retransmise par l'objectif 258 et le prisme 366 et revient par une série de lentilles 372 de focalisation et de mise en forme jusqu'à un

mécanisme 374 d'enregistrement de document. Le dispositif d'enregistrement 374 peut être une caméra vidéo, un appareil photographique, etc. Le trajet de la lumière réfléchie passe aussi par un iris 374 réglable manuellement. La série des lentilles 372 comprend un multiplicateur de Galilée 376 à distance focale infinie qui est utilisé soit pour réduire soit pour augmenter la distance focale effective en fonction de la façon dans laquelle le multiplicateur 376 est placé dans le module 354. Avec un multiplicateur de Galilée, l'image reste droite et ne s'inverse pas ou ne change pas. Cela est utilisé pour modifier les dimensions de l'image afin de compenser celles de la caméra ou du tube de prise de vues qu'on utilise dans le dispositif d'enregistrement 374. Cela empêche aussi que le chirurgien ou son assistant ait à changer les lentilles de l'appareil photo de manière à modifier les dimensions de l'image.

Dans le trajet optique entre la source lumineuse 360 et le champ de vision 370, se trouve un renforçateur 380 reflex de rétine rouge. Ce renforçateur est de préférence un prisme rhomboïde et fournit un réfléchissement sur la rétine ou autre tissu dans le champ de vision. Cela permet d'obtenir un champ de vision meilleur et plus visible qu'analyse le chirurgien et sur lequel il agit. De préférence, le renforçateur 380 est placé directement en ligne avec l'axe principal 260 du système de microscope.

La source lumineuse pour le système de microscope peut être une seule source comme représenté en figure 14 ou être constituée de deux sources 400, 402 (et des lentilles appropriées et dispositifs 404 et 404' de réglage des dimensions) placées sur les côtés opposé du trajet optique d'enregistrement du document, comme représenté en figure 15. La lumière est transmise par des câbles à fibre optique 362 et 362' jusqu'au module 354' d'éclairage du document. La lumière traverse la série de lentilles 404 et 404', puis le prisme 366 et l'objectif 258. La transmission de la lumière réfléchie



à partir du champ de vision 370, par l'intermédiaire du module 354', jusqu'à l'instrument d'enregistrement 374 est la même que celle décrite ci-dessus en liaison avec la figure 14.

5                   Un dispositif 390 à lentille de fixation est également de préférence prévu dans la présente invention. Le dispositif 390 comporte une lentille 392 et est placé à un certain point du trajet optique principal (comme représenté en figure 14)  
10                   perpendiculairement à l'axe principal 260 du système. Ce dispositif est utile dans de nombreuses procédures chirurgicales, en particulier pour que le patient puisse faire l'apprentissage de ses yeux lorsque le chirurgien le demande et/ou lorsque cela est nécessaire. Une  
15                   poignée 314 est fixée qui fait partie du dispositif 290 et s'étend à l'extérieur du logement (non représenté) pour maniement par le chirurgien ou son assistant.

                  La lentille de fixation est de préférence un filtre rouge (bien que des filtres d'autres couleurs et  
20                   types puissent être utilisés); et peut être placée et enlevée sélectivement du trajet optique principal en fonction des besoins et des désirs du chirurgien.

                  Alors que les modes de réalisation préférés de la présente invention sont l'idéal pour être employés  
25                   dans des procédures chirurgicales ou analogues lorsque l'utilisateur principal est assisté par un observateur secondaire, on remarquera que le système de microscope est également utile dans l'enseignement. Lorsqu'un  
30                   assistant doit jouer un rôle actif dans le processus, il est important qu'il ait l'orientation correcte par rapport à l'objet et à l'utilisateur principal. Si l'observateur secondaire est assis à la droite de l'observateur principal, alors l'image vue doit subir une rotation de 90°. Cependant, dans l'enseignement,  
35                   dans le cas où l'observateur est passif, il peut être souhaitable de permettre à un second observateur d'examiner l'objet à partir de la perspective de l'utilisateur principal. Le système de microscope de la

présente invention peut être facilement adapté pour faire tourner l'image de  $90^\circ$  par simple rotation des prismes en queue d'aronde de  $45^\circ$  dans le sens approprié.

5           La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, elle est au contraire susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de l'art.

### REVENDEICATIONS

1 - Système de microscope pour examiner une image à partir d'au moins deux postes de vision, l'un des postes étant perpendiculaire à l'autre, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un objectif commun (12) pour au moins deux trajets de rayons lumineux provenant de l'image (14) à examiner;
- un premier moyen de prisme (22) pour re-diriger au moins l'un des rayons lumineux provenant de l'objectif (12) dans une direction orthogonale à l'autre rayon lumineux qui se propage jusqu'au premier poste de vision;
- un second moyen de prisme (36, 38, 48, 50, 60, 62) pouvant tourner autour de son axe optique pour re-diriger le rayon lumineux orthogonal jusqu'au second poste de vision de façon que ce second poste soit maintenu parallèle à l'image; et
- un moyen (184, 194) pour comprimer ou étendre le trajet du rayon lumineux orthogonal pendant la rotation du second moyen de prisme.

2 - Système de microscope selon la revendication 1, caractérisé en ce que le second moyen de prisme (36, 38, 48, 50, 60, 62) comprend une multitude de prismes à angle.

3 - Système de microscope selon la revendication 2, caractérisé en ce que le premier moyen de prisme (22) comprend un prisme à angle droit.

4 - Système de microscope pour former une image à partir d'au moins deux postes de vision, l'un des postes étant perpendiculaire à l'autre, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un objectif commun (12) pour au moins deux trajets de rayons lumineux provenant de l'image (14) à examiner;
- un premier prisme (22) disposé sur un côté de l'objectif (12) pour re-diriger au moins une paire des rayons lumineux passant par l'objectif dans une direction à quatre vingt dix degrés de l'autre rayon lumineux se propageant jusqu'au premier poste de vision;

- au moins une paire de lentilles (24, 26, 28, 30, 32, 34) espacées latéralement du premier prisme (22) pour grossir la paire de rayons lumineux provenant du premier prisme (22);

- une première paire de prismes (36, 38) espacés latéralement de la paire de lentilles et pouvant tourner pour re-diriger la paire de rayons lumineux provenant des lentilles (24-34) dans une direction à quatre vingt-dix degrés par rapport à ceux-ci;

- une seconde paire de prismes (48, 50) espacés verticalement de la première paire de prismes (36, 38) et pouvant tourner pour re-diriger la paire de rayons lumineux provenant de la première paire de prismes dans une direction à quatre vingt-dix degrés à ceux-ci; et

- une troisième paire de prismes (60, 62) espacés latéralement de la seconde paire de prismes (48, 50) et pouvant tourner pour re-diriger le rayon lumineux provenant de la seconde paire de prismes dans une direction à quatre vingt-dix degrés par rapport à celui-ci jusqu'au second poste de vision.

5 - Système de microscope selon la revendication 4, caractérisé en ce que la seconde paire de prismes (48, 50) comprend une multitude de prismes à angle droit.

6 - Système de microscope selon la revendication 5, caractérisé en ce que le premier prisme (22) comprend un prisme à angle droit.

7 - Accessoire de microscope pour la vision d'une image (14) à partir d'au moins deux postes de vision, l'un des postes étant perpendiculaire à l'autre, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un logement principal (101);
- un objectif (12) disposé dans le logement principal (101) et commun à au moins deux trajets de rayons lumineux provenant de l'image à observer;
- un premier prisme (22) disposé dans le logement principal (101) à un endroit contigu à l'objectif (12);
- un premier moyen (110) pour permettre la rotation du premier prisme (22);

- un logement d'extension (122) fixé au logement principal (101) et s'étendant vers l'extérieur de celui-ci;
- le premier prisme (22) re-dirigeant au moins une paire de rayons lumineux passant par l'objectif pour entrer dans le logement d'extension (122);
- au moins une paire de lentilles (24, 26) disposées à l'intérieur du logement d'extension (122) pour grossir la paire de rayons lumineux;
- une paire d'extensions (170, 171) fixées au logement d'extension (122) et pouvant tourner autour de celui-ci;
- un second prisme (36, 38) disposé à l'intérieur de chaque extension (170, 171) de la paire d'extensions pour re-diriger le rayon lumineux dans une direction à quatre vingt-dix degrés par rapport à celui-ci,
- un second moyen (172, 174) pour permettre la rotation entre la paire d'extensions (142, 144) et le logement d'extension (122);
- une paire de logements de lentille (194) fixés à la paire d'extensions (170, 171);
- un troisième moyen (196, 198) pour permettre un mouvement axial entre chacun des logements de lentille (194) et chacune des extensions (170, 171);
- un troisième prisme (48, 50) disposé à l'intérieur de chacun des logements de lentille (194) pour re-diriger le rayon lumineux dans une direction à quatre vingt-dix degrés;
- un logement de base (230) fixé aux logements de lentille (194) et pouvant tourner;
- un quatrième moyen pour permettre la rotation entre le logement de lentille (194) et le logement de base (230); et
- un quatrième prisme (60, 62) disposé à l'intérieur du logement de base (230) pour re-diriger le rayon lumineux dans une direction à quatre vingt-dix degrés vers le second poste de vision.

8 - Accessoire selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen (228) pour bloquer la position

relative entre le logement de base (230) et le logement de lentille (194).

9 - Accessoire selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen de montage (183, 204, 214) pour supporter le second prisme (36, 38), le troisième prisme (48, 50) et le quatrième prisme (60, 62).

10 - Accessoire selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen (208, 216) pour fixer les second (36, 38), troisième (48, 50) et quatrième (60, 62) prismes au moyen de montage (204, 214).

11 - Accessoire selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend un premier moyen d'assujettissement pour fixer le moyen de montage à l'une ou l'autre des extensions (170, 171), aux logements de lentille (194), et au logement de base (230) et éviter une rotation relative entre eux.

12 - Accessoire selon la revendication 11, caractérisé en ce que le premier moyen de rotation (110) comprend un élément de base (103) pour fixer le premier prisme (22), un élément de plaque en une pièce avec l'élément de base et disposé dans une ouverture ménagée dans le logement principal (101), et un levier fixé à l'élément de plaque.

13 - Accessoire selon la revendication 12, caractérisé en ce que le logement d'extension (122) comprend un moyen constituant une paire de passages (146, 148) espacés dans son intérieur.

14 - Accessoire selon la revendication 13, caractérisé en ce que le logement d'extension (122) comporte une paire d'extensions tubulaires (142, 144) s'étendant vers l'extérieur à chaque extrémité.

15 - Accessoire selon la revendication 14, caractérisé en ce que l'extension a la forme d'un L (170, 171) et présente une extrémité disposée autour de ladite extension (142, 144) à une extrémité du logement d'extension (122).

16 - Accessoire selon la revendication 15, caractérisé en ce que le logement principal (101) comprend un

moyen formant une paire de passages (118, 120) espacés, les extensions tubulaires (142, 144) à une extrémité du logement d'extension (122) étant disposées à l'intérieur des passages (118, 120) du logement principal.

17 - Accessoire selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen (126) pour fixer de manière amovible le logement principal au logement d'extension (122).

18 - Accessoire selon la revendication 17, caractérisé en ce que le troisième moyen comprend une fente (198) ménagée dans l'extension (171) et une attache (196) venant s'engager dans le logement de lentille (194) et disposée dans la fente (198) pour limiter le déplacement axial entre l'extension (171) et le logement de lentille (194).

19 - Accessoire selon la revendication 18, caractérisé en ce que le moyen de blocage comprend un élément de butée (232, 234), pouvant s'engager dans le logement de lentille (194) et une attache (244) fixée à la butée et pouvant tourner pour déplacer la butée de manière à ce qu'elle s'engage dans le logement de lentille (194) et s'en désengage.

20 - Accessoire selon la revendication 19, caractérisé en ce que le moyen de rotation comprend une paire d'axes espacés qui sont disposés dans une rainure pratiquée autour d'une extrémité du logement de lentille (194).

21 - Système de microscope comportant des postes de vision binoculaires principal et secondaire, qui peuvent être placés en rotation l'un par rapport à l'autre pour examiner simultanément un objet, caractérisé en ce qu'il comprend :

- a) un objectif (12) pouvant coopérer avec le poste de vision principal et orienté à l'intérieur d'un axe optique (260) principal pour focaliser une multitude de rayons lumineux sur l'objet à examiner;
- b) un premier moyen (272, 274) de déviation de la lumière pour re-diriger une paire des rayons lumineux provenant de l'objectif (12) de manière

orthogonale pour former un axe optique orthogonal (305) espacé transversalement de l'axe optique principal (260), où les axes optiques principal et orthogonal (305) coupent perpendiculairement un axe optique transversal (207) s'étendant entre eux.

c) un second moyen de déviation de lumière (286, 288, 298, 300) pouvant coopérer avec le second poste de vision pour re-diriger la paire de rayons lumineux dans l'axe optique orthogonal (305) suivant l'axe optique (306) du poste de vision secondaire, où ce second moyen de déviation de la lumière peut tourner autour de l'axe optique (306) du poste de vision secondaire qui est espacé de l'axe optique transversal (270) en étant parallèle à celui-ci afin de permettre au poste de vision secondaire de subir une rotation par rapport au poste de vision principal ;

d) un moyen pour comprimer ou étendre les trajets lumineux dans l'axe optique orthogonal (305) alors qu'il y a rotation du poste de vision secondaire; et

e) un moyen (276, 278) pour faire tourner les images de l'objet vu au poste de vision secondaire pour compenser la rotation de l'image se produisant lorsque les postes de vision principal et secondaire tournent l'un par rapport à l'autre.

22 - Système de microscope selon la revendication 21, caractérisé en ce que le moyen (276, 280) pour faire tourner les images comprend en outre une paire d'éléments optiques faisant tourner l'image, en alignement dans le trajet des rayons lumineux dans l'axe optique transversal (270) et une bielle (280) accouplant lesdits éléments optiques au poste de vision secondaire pour amener les éléments optiques à tourner d'une distance qui est suffisante pour maintenir l'alignement de l'image vue dans le poste de vision secondaire.

23 - Système de microscope selon la revendication 22, caractérisé en ce que les éléments optiques (276, 278) faisant



tourner l'image comprennent une paire de prismes en queue d'aronde.

24 - Système de microscope selon la revendication 22, caractérisé en ce que les éléments optiques (276, 280) faisant tourner l'image font tourner l'image les traversant suivant une quantité égale au double de la rotation des éléments optiques.

25 - Système de microscope selon la revendication 21, caractérisé en ce que le poste de vision secondaire peut être animé d'un mouvement de rotation sur une plage de plus ou moins 40° lorsque le poste de vision principal est incliné de manière à maintenir le poste de vision secondaire dans la position verticale et l'image observée au poste de vision secondaire dans l'alignement correct.

26 - Procédé pour orienter automatiquement une image vue par un observateur secondaire utilisant un microscope binoculaire ayant des postes de vision binoculaires principal et secondaire qui peuvent être décalés en rotation l'un par rapport à l'autre, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes consistant à :

- a) fournir un objectif (12) orienté à l'intérieur d'un axe optique principal (260) pour focaliser une multitude de paires de rayons lumineux sur un objet devant être vu simultanément par un utilisateur principal et un utilisateur secondaire;
- b) faire dévier une paire de rayons lumineux à partir de l'axe optique principal (260) perpendiculairement suivant un axe transversal (270) et en outre faire dévier la paire de rayons lumineux perpendiculairement à celui-ci pour former un axe optique orthogonal (305) espacé de l'axe optique principal (360);
- c) faire dévier la paire de rayons et l'axe optique orthogonal (305) suivant l'axe optique (306) du poste de vision secondaire qui lui est perpendiculaire et en alignement avec l'axe de rotation de ce poste de vision secondaire;

d) faire tourner le poste de vision secondaire autour de son axe optique (306) pour maintenir horizontaux les yeux de l'utilisateur secondaire alors que l'utilisateur principal fait varier l'inclination du poste de vision principal dans un plan antérieur et postérieur; et

e) faire tourner automatiquement l'image observée par l'observateur secondaire afin de maintenir l'orientation uniforme de l'image dans le poste de vision secondaire quelle que soit l'orientation relative des postes de vision principal et secondaire.

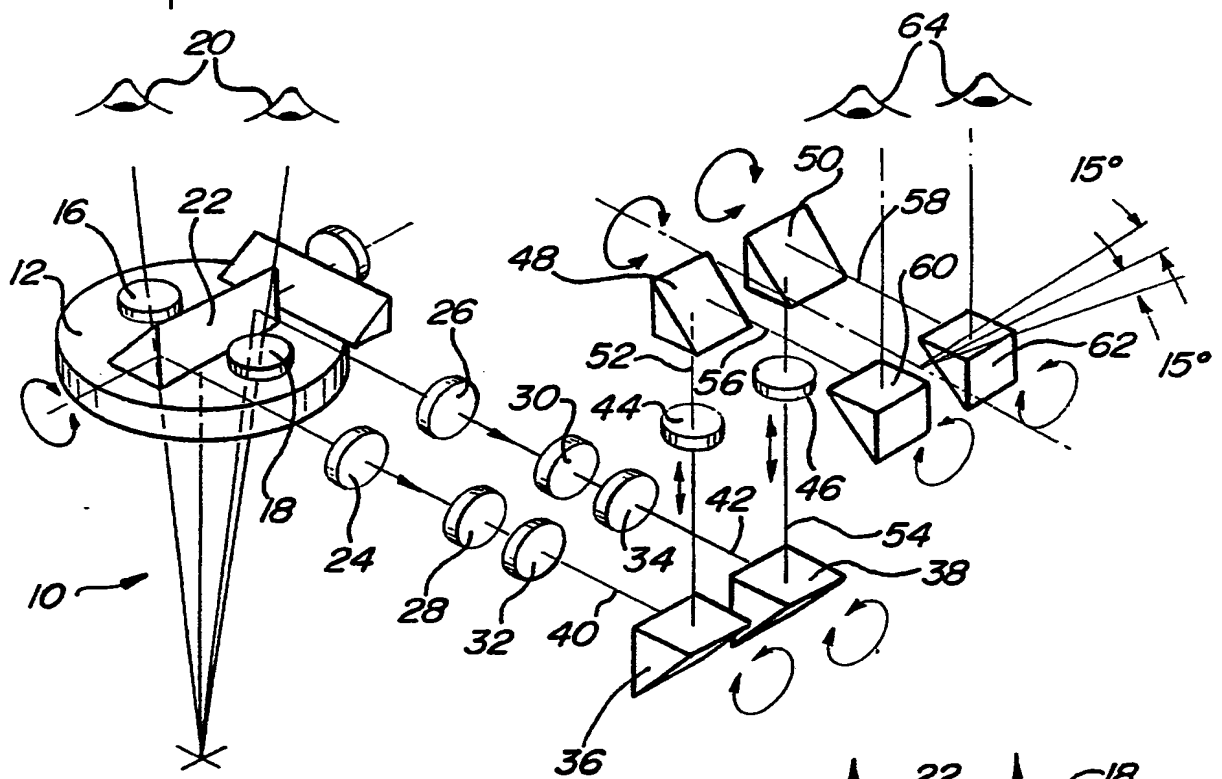
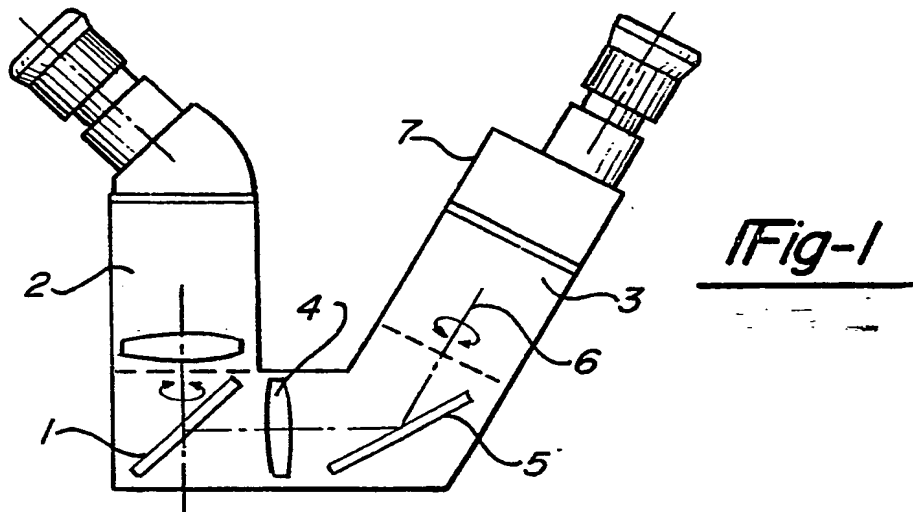
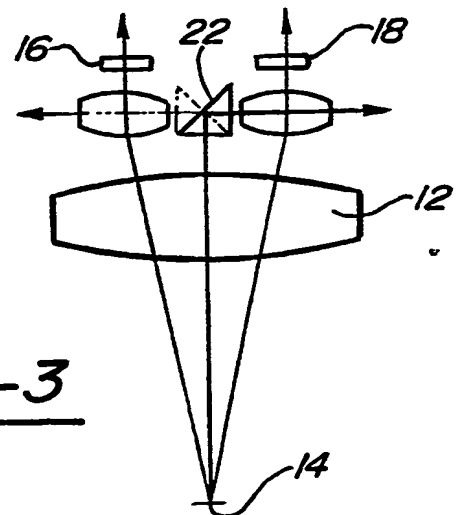


Fig-3



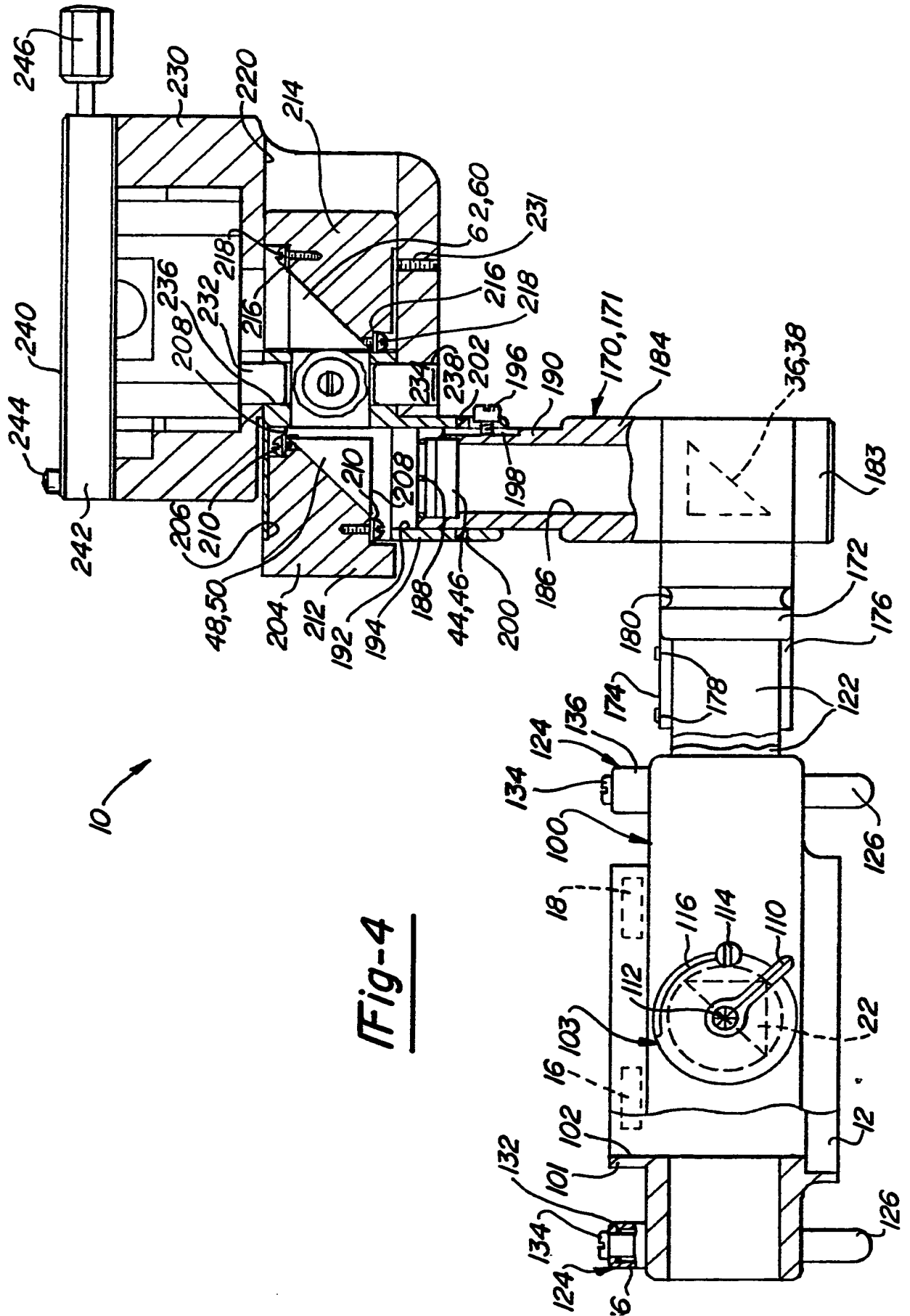
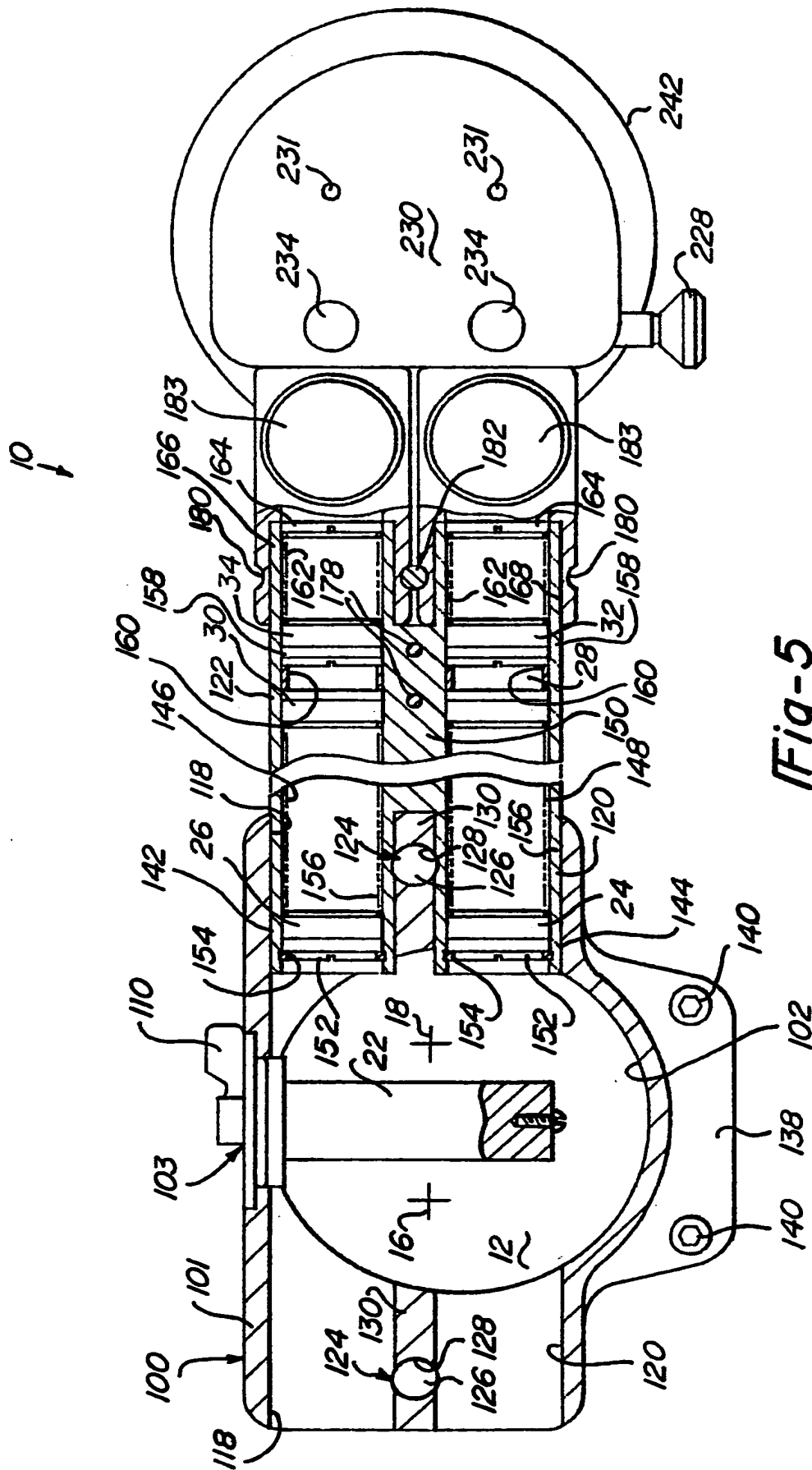
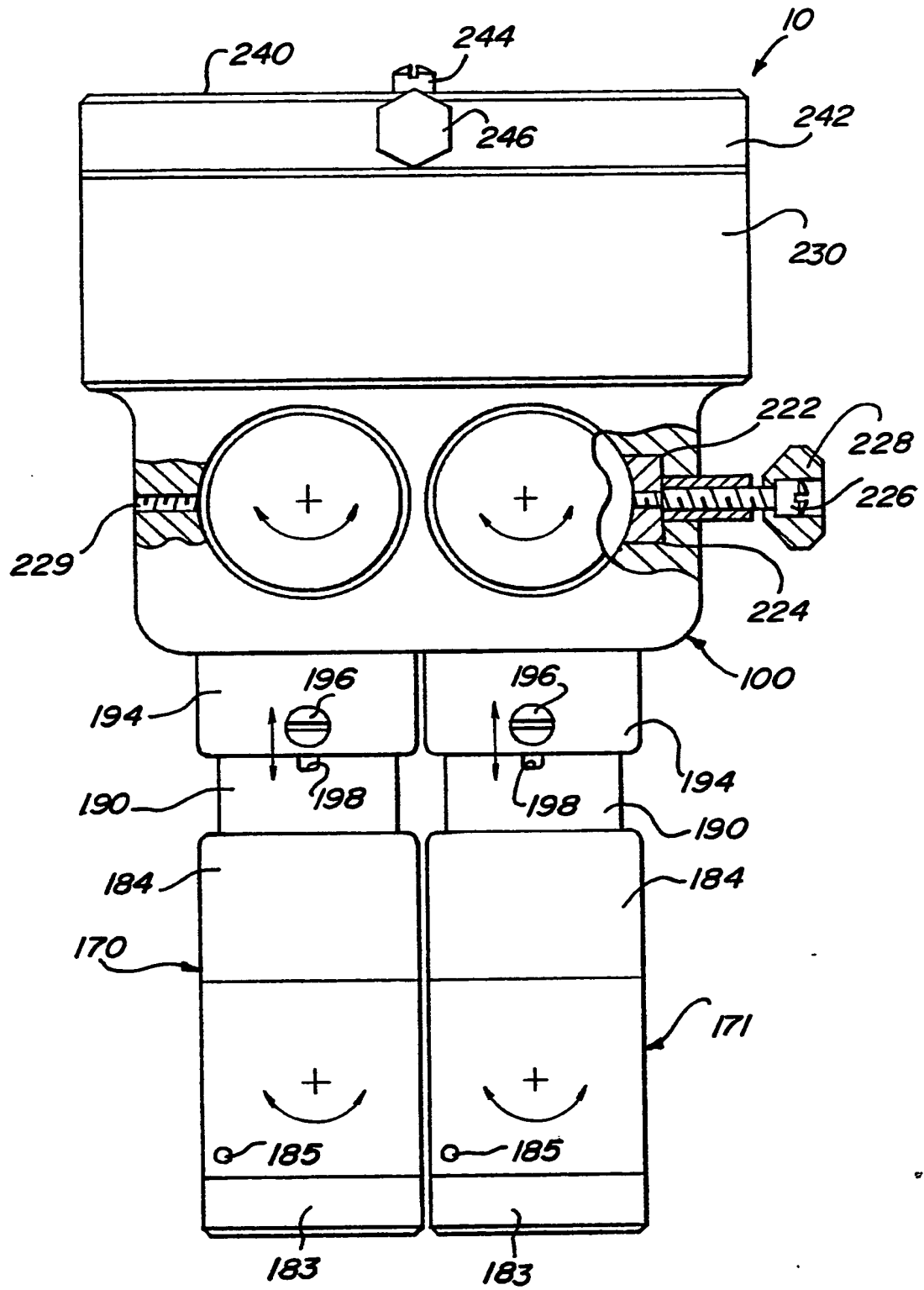
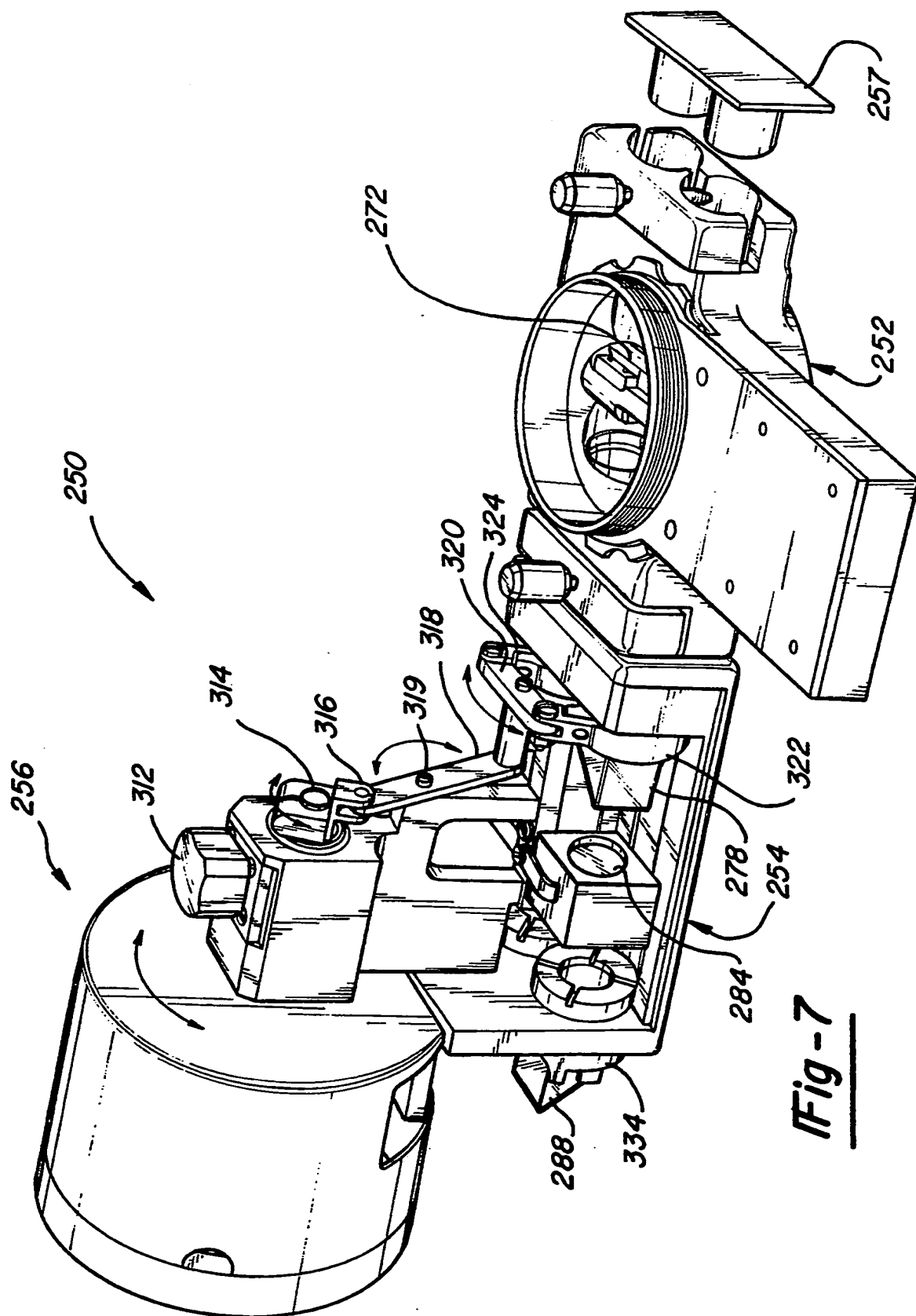
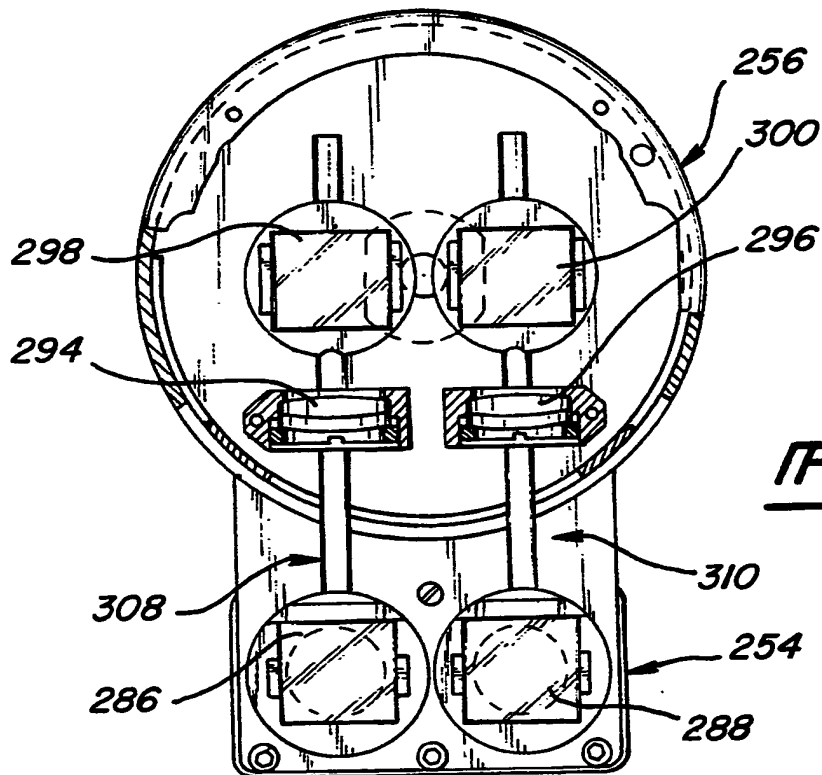
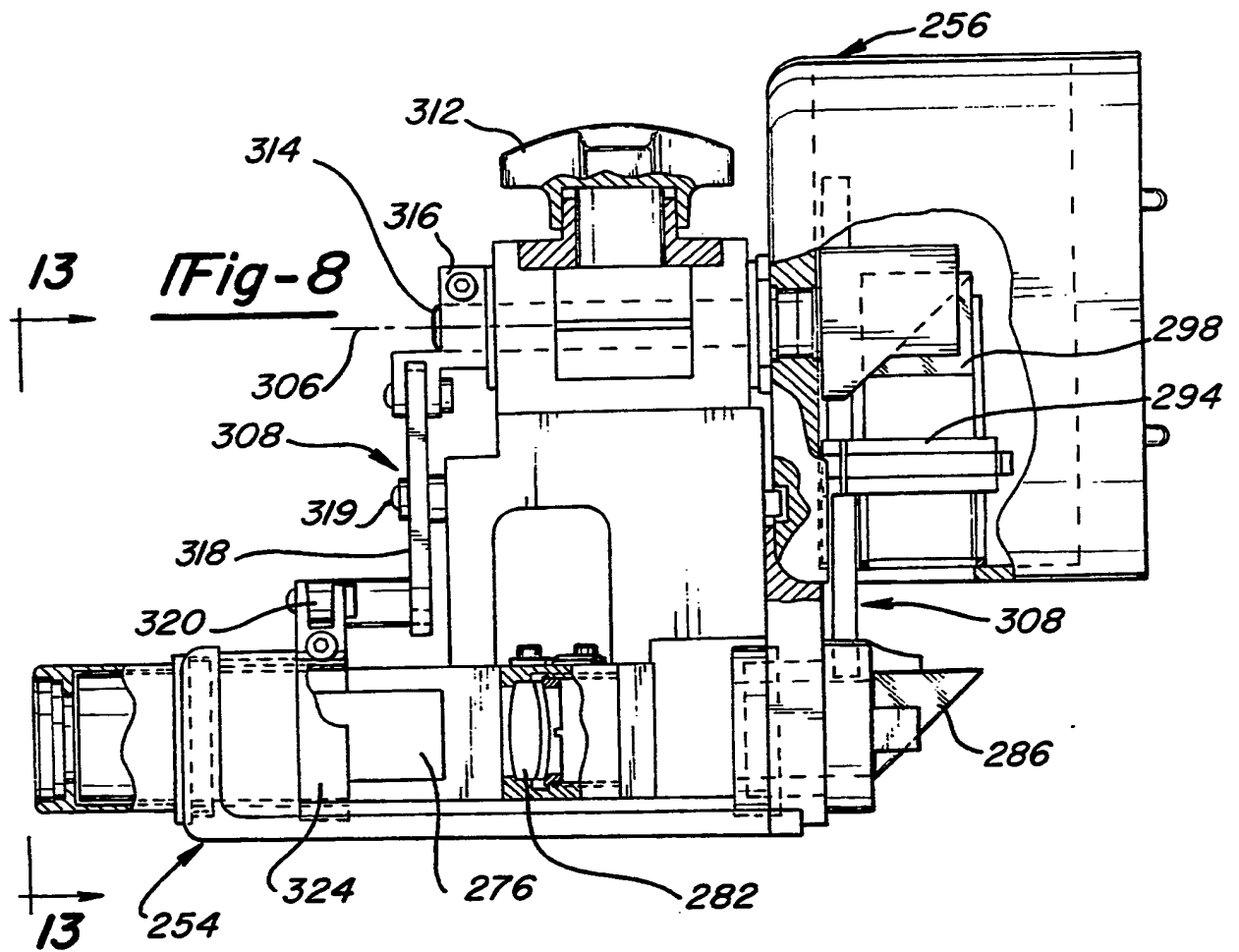


Fig-4

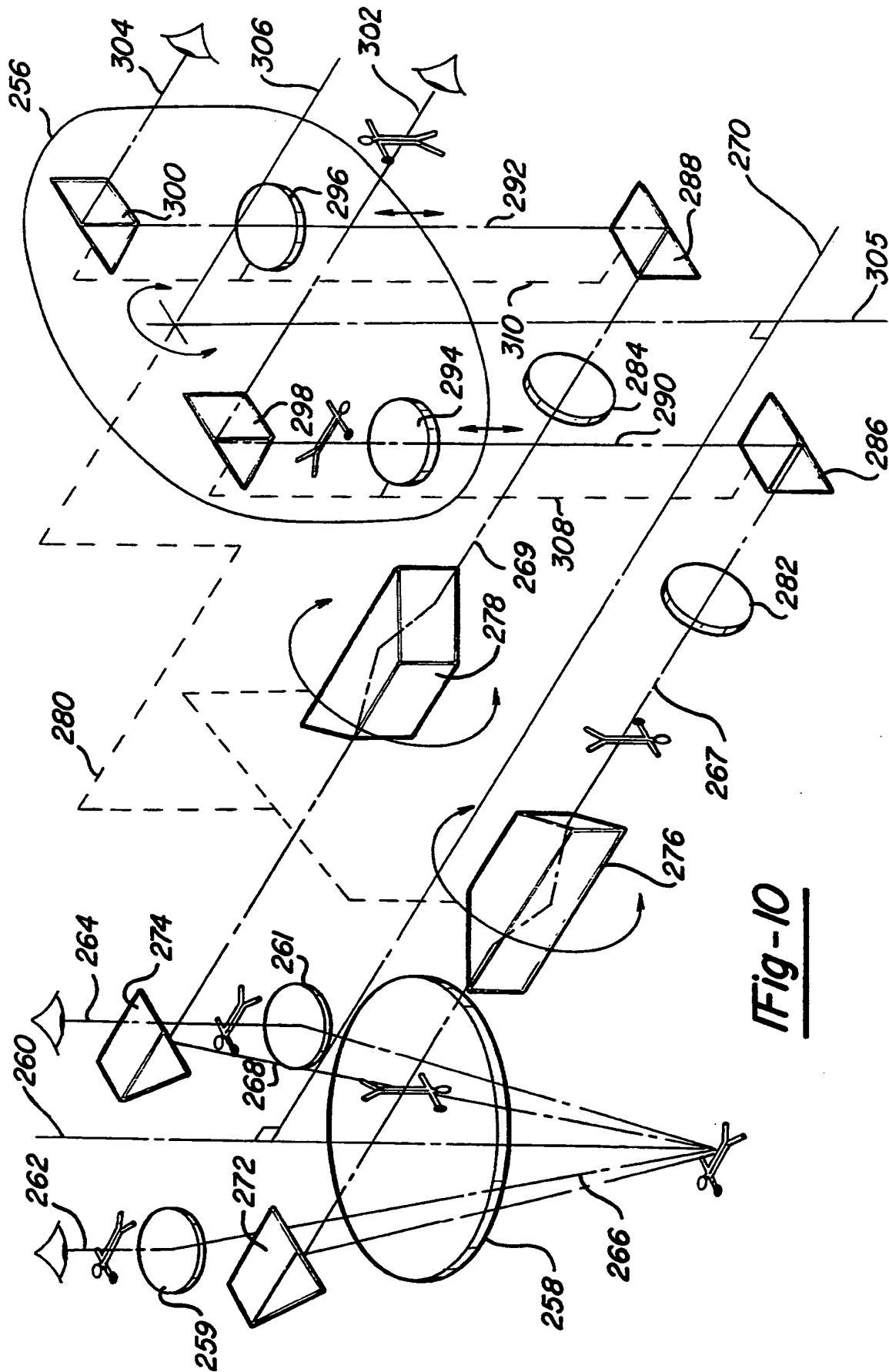


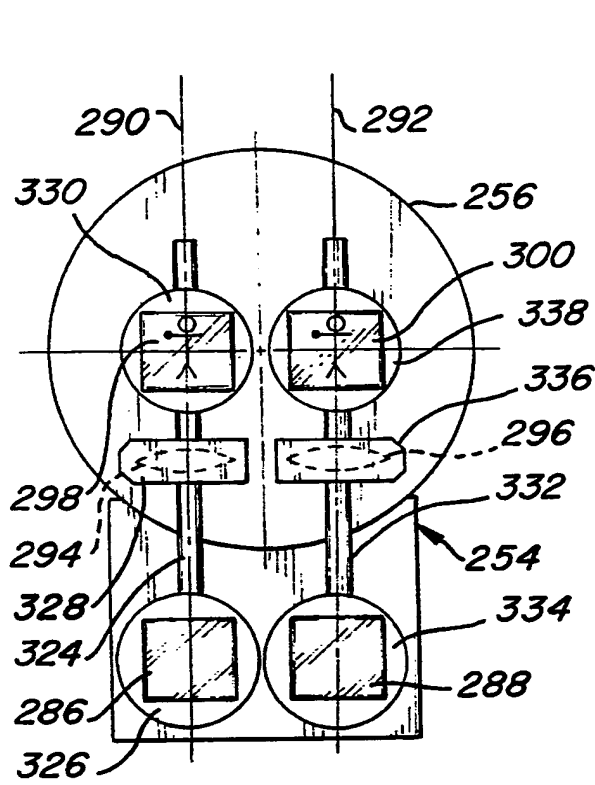
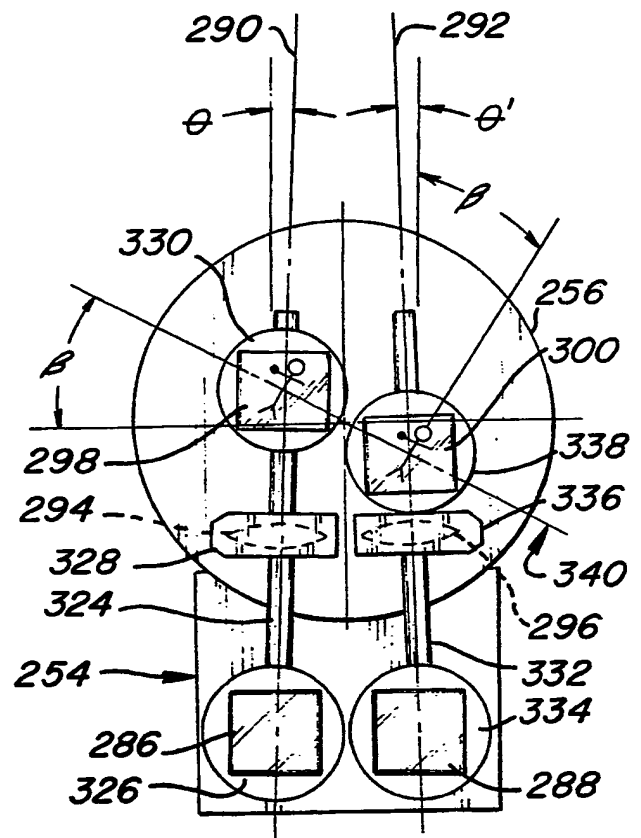
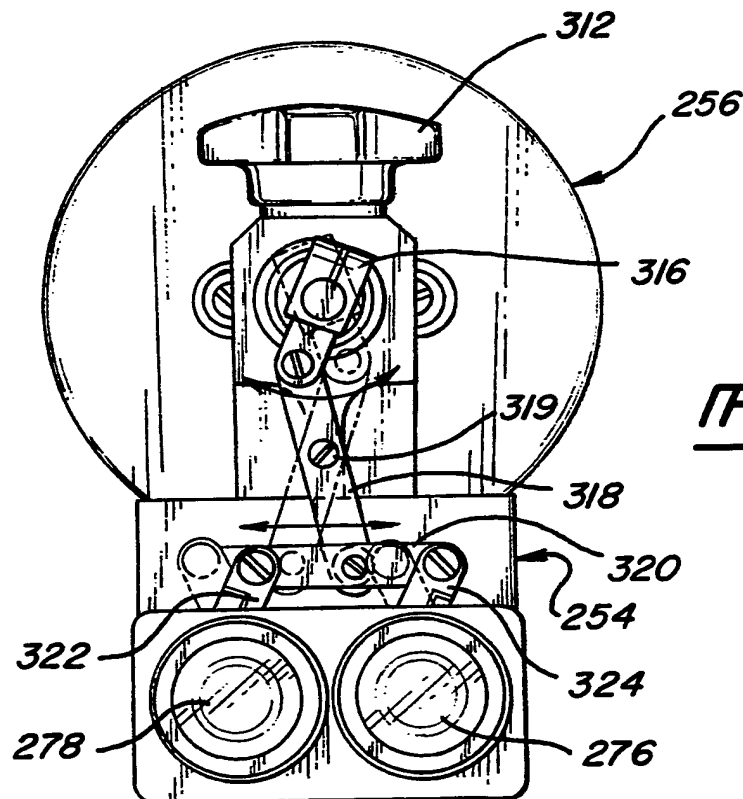
Fig-6

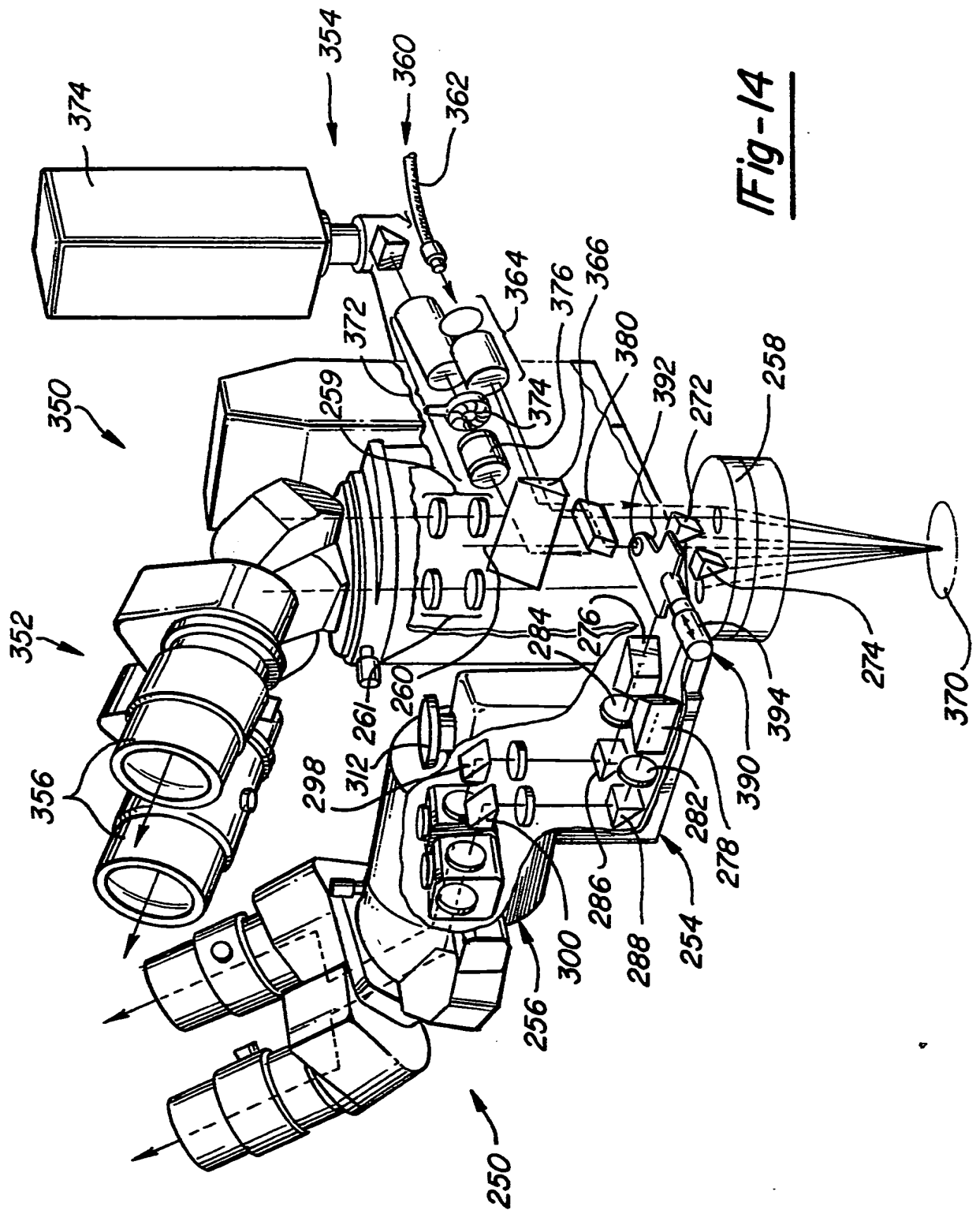
**Fig-7**





**Fig-10**

Fig-11Fig-12Fig-13



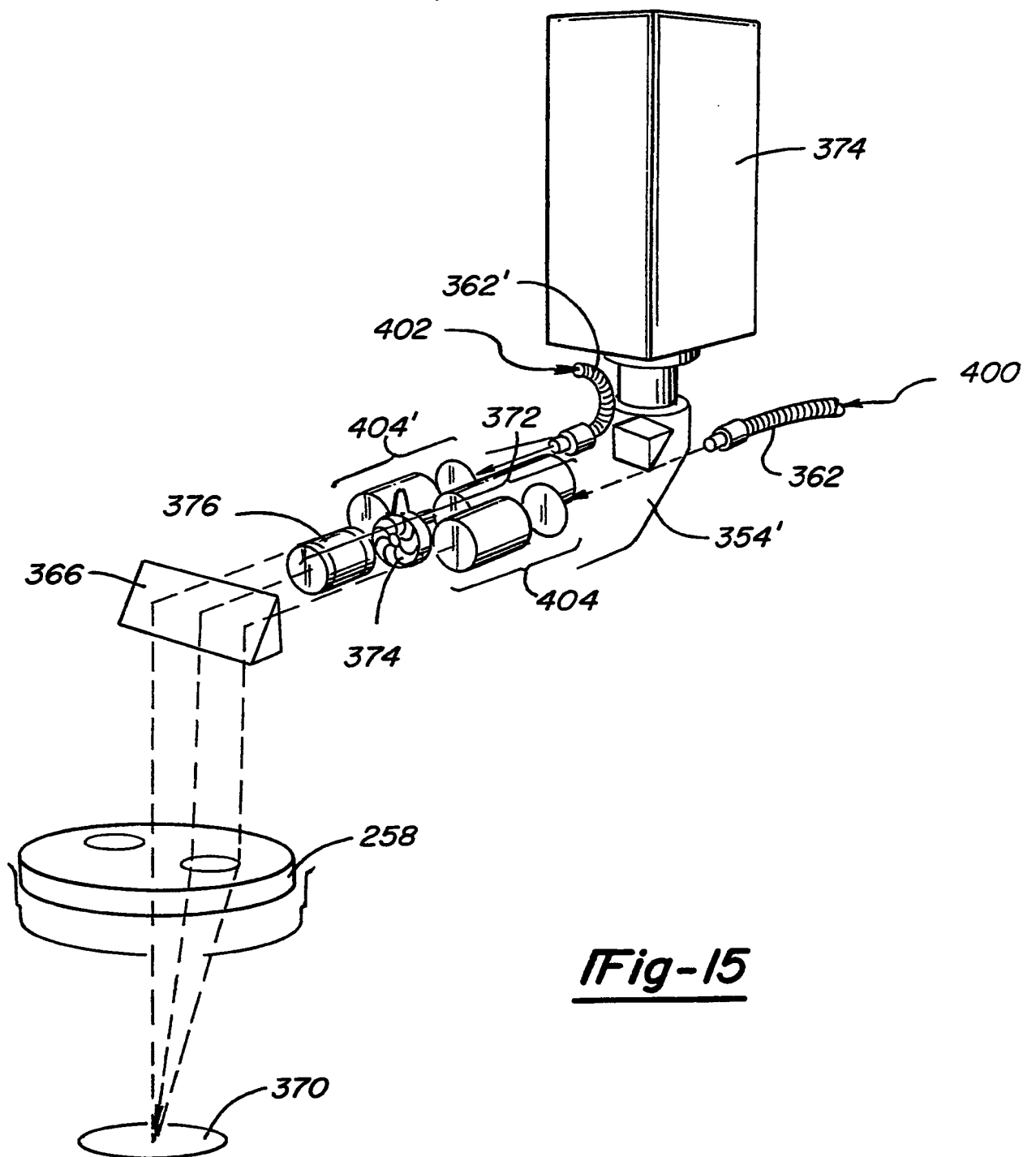


Fig-15